

## Examen (Remplacement) : Programmation Linéaire (PL)

Durée: 1h30 - Documents interdits

Année Universitaire : 2022 / 2023

Date : 22/01/2023 (13 : 00 – 14 : 30)

Niveau : L3 SI Semestre : 6

### Exercice 1 : (5 points / 20 minutes)

Une usine a reçu des plaques de métal d'une largeur de 200 cm et d'une longueur de 500 cm. Il faut en fabriquer au moins 30 plaques de largeur de 110 cm, 40 plaques de largeur de 75 cm et 15 plaques de largeur de 60 cm.

### Questions :

- Q1) Identifier les variables de décision du problème.
- Q2) Écrire le programme linéaire que les déchets soient les plus petits possibles.
- Q3) Résoudre le programme linéaire par la méthode graphique.

### Exercice 2 : (5 points / 25 minutes)

On se donne le programme linéaire (P) suivant:

$$\begin{cases} \max z = x_1 + 2x_2 - \frac{2}{3}x_3 + 4x_5 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 5x_5 \leq 0 \\ -2x_3 + x_4 + 3x_5 \leq 4 \\ 3x_1 + 4x_3 + x_5 \leq 3 \\ x_2 - x_3 + 2x_5 \leq 2 \\ 4x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 + 2x_5 \leq 13 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0 \end{cases}$$

La solution proposée pour (P) est :  $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = (1, 2, 0, 4, 0)$

### Questions :

- Q1) Donner la forme standard du programme (P) et vérifiez que la solution proposée est réalisable.
- Q2) Ecrire le dual (D) du programme (P).
- Q3) Appliquer le théorème des écarts complémentaires pour vérifier l'optimalité de la solution proposée.

**Exercice 1 : (10 points / 45 minutes)**

Considérons le problème linéaire suivant :

$$\left\{ \begin{array}{l} \max Z = 3x_1 + x_2 - 2x_3 \\ x_1 + 2x_2 \geq 10 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 7 \\ x_1 + 3x_3 \leq 8 \\ x_3 \leq 2 \\ x_1 \in \mathbb{R}, x_2, x_3 \geq 0 \end{array} \right. \quad (1)$$

**Questions :**

- Q1) Écrire le problème (1) sous forme standard.
- Q2) Résoudre le problème (1)
- Q3) Écrire le problème Dual noté (D) du problème (1).
- Q4) Déduire la solution Optimale du problème (D) si elle existe.

**Bon courage**